

Uma Análise de Pesquisas Desenvolvidas no Paraná Sobre o Uso de Tecnologias Digitais no Ensino de Matemática

An analysis of Research developed in Parana about use of Digital Technologies in Mathematics Education

Fabiane Christine Gimenes^{*a}; Eliane Maria de Oliveira Araman^a

^aUniversidade Tecnológica Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Matemática. PR, Brasil

*E-mail: fabianegimenes_cp@hotmail.com

Recebido em: 23/05/18; Aceito em: 25/09/18

Resumo

As inovações tecnológicas acontecem a todo o momento e a presença destas tecnologias, em sala de aula, já vem sendo estudada há um bom tempo. Por isso, o objetivo deste trabalho é apresentar um mapeamento de teses e de dissertações defendidas nos Programas de Pós-graduação do Estado do Paraná, cuja temática se refere ao uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, no ensino de Matemática. Para encontrar os Programas de Pós-graduação desejados foi utilizada a plataforma Sucupira, na qual foram encontrados 19 Programas de Pós-graduação, e por meio de pesquisa em banco de teses e de dissertações de cada um se obtiveram 16 trabalhos referentes ao uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação no ensino de Matemática. Neste artigo foi realizada a análise dos trabalhos encontrados entre os anos de 2004 a 2015. As teses e dissertações foram agrupadas em quatro categorias: Lousa Digital; Formação Docente; *Softwares* e Objetos de Aprendizagem; Modelagem Matemática e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. A análise permitiu uma reflexão sobre o uso das Tecnologias Digitais em várias perspectivas. Além de conhecer algumas de suas potencialidades, como a interação entre a tecnologia, os alunos e o professor, proporcionando um ambiente motivador para o aluno, pode-se perceber as dificuldades apresentadas pelos professores para a sua utilização em sala de aula. Algumas destas dificuldades são os problemas técnicos dos equipamentos, a falta de manutenção dos mesmos e da formação docente adequada para a utilização destas tecnologias.

Palavras-chave: Educação Matemática. Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação. Ensino de Matemática.

Abstract

The technological innovations happen all the time and the presence of these technologies in the classroom has been studied for a long time. Therefore, the objective of this work is to present a mapping of theses and dissertations defended in the graduate programs of Paraná state, whose thematic refers to the use of Digital Technologies of Information and Communication in the teaching of mathematics. In order to find the desired graduate programs, Sucupira platform was used where 19 graduate programs were found. Through research in the theses and dissertations bank of each one, 16 studies were obtained referring to the use of Digital Information and Communication Technologies in the teaching of mathematics. In this paper, the analysis of the works found between the years 2004 and 2015 was carried out. The theses and dissertations were grouped into four categories: Digital Board; Teacher's Training; Softwares and Learning Objects; Mathematical Modeling and Digital Technologies of Information and Communication. The analysis allowed a reflection on the use of Digital Technologies in various perspectives. Besides knowing some of their potentialities, such as the interaction between technology, students and teacher, providing a motivating environment for the student, one can perceive the difficulties presented by the teachers for their use in the classroom. Some of these difficulties are the technical problems of the equipment, as well as the lack of maintenance and adequate teacher's training for the use of these technologies.

Keywords: Mathematics Education. Digital Information and Communication Technologies. Teaching Mathematics.

1 Introdução

Nos dias de hoje se tem a tecnologia presente em todos os lugares, inclusive nas escolas. O computador, por exemplo, tornou-se uma ferramenta indispensável para vários fins, sendo que na escola este é um recurso tecnológico que pode auxiliar no processo de ensino e de aprendizagem, assim como outros, a saber: os *softwares*, os objetos de aprendizagem (OA) como: a Lousa Digital (LD) e a TV PENDRIVE¹. As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), “como qualquer ferramenta, devem ser usadas e adaptadas para servir a fins educacionais e como tecnologia assistiva” (BRASIL, 2013, p.25).

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação - TDIC, segundo Almeida e Silva (2011), contribuem na educação para a mudança das práticas de ensino, mudando também o ambiente da sala de aula. Dentre estas mudanças, os autores destacam a gestão de tempo e de espaço, nas relações de ensino e de aprendizagem, e nas novas possibilidades de abordar os conteúdos.

Embora as discussões acerca da inserção das TDIC no ensino já estarem acontecendo há algum tempo, as inovações tecnológicas possibilitam a constituição de cenários qualitativamente diferenciados de investigação matemática (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2015), possibilitando novas

1 Criada para uso exclusivo no estado do Paraná como parte de um projeto que visa integrar a tecnologia no dia a dia dos alunos, a TV PENDRIVE possui entrada para cartão de memória e pen drive, permitindo que os professores apresentem imagens, vídeos, áudios e animações para os alunos.

inquietações e questionamentos.

Deste modo, este trabalho tem por objetivo apresentar os resultados de uma pesquisa qualitativa, de cunho bibliográfico, a respeito das dissertações e teses defendidas em programas de Pós-graduação do Estado do Paraná, tendo como foco o uso das TDIC no ensino de Matemática.

Para obter os programas de pós-graduação do Estado do Paraná nas áreas de ensino, educação e educação matemática, foi realizada uma busca pela plataforma Sucupira. Depois que os programas foram encontrados, fez-se uma pesquisa, em suas páginas, dos bancos de teses e dissertações. Por meio do acesso às teses e às dissertações disponíveis, em tais bancos, prosseguiu-se com a seleção dos trabalhos por meio de leituras dos títulos em busca dos seguintes termos chaves: Tecnologia, *software*, lousa digital, ensino de matemática, objetos de aprendizagem.

2 Material e Métodos

Como será a educação matemática do século XXI? Ela será fundamentalmente alterada pelas tecnologias digitais, ou teremos uma educação semelhante àquela do século XX (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2015). Tais questões suscitam reflexões importantes a respeito da inserção das TDIC no ensino de Matemática, que permeiam o âmbito da formação de professores; o seu uso em sala de aula e a produção científica relacionada a esta, entre outros.

No que diz respeito à formação docente, ao usar estas ferramentas tecnológicas, o professor está sujeito a encontrar situações inéditas, nas quais é levado a rever e ampliar, constantemente, seus conhecimentos, pois “quanto mais ele se insere no mundo da informática, mais ele corre o risco de se deparar com uma situação que não lhe é familiar” (BORBA; PENTEADO, 2012, p. 65).

Além dos conhecimentos técnicos, que são necessários para o professor, é importante que ele perceba de que forma o uso das TDIC pode contribuir para que o aluno aprenda determinados conteúdos, uma vez que o computador oferece facilidades técnicas que possibilitam alunos e professores utilizarem inúmeras atividades pedagógicas, porém esta série de atividades pode ou não contribuir para que o aluno desenvolva seu conhecimento (VALENTE, 2005). Logo, os professores devem ter, de forma bem clara, qual o objetivo da atividade que desejam desenvolver e, assim, perceber se o uso de tecnologia irá contribuir para o aprendizado dos alunos e de que forma isso pode ser feito. Não são conhecimentos triviais.

Ao fazer uso das TDIC, o professor precisa estar ciente de que o computador não fará sua função como mediador do conhecimento, mas sim como um componente auxiliar do processo de ensino e de aprendizagem. Nessa perspectiva, “na educação informatizada, os alunos tornam-se agentes da construção do seu próprio conhecimento, enquanto que o professor será o dinamizador das aulas orientando os alunos na construção do saber” (MENDES, 2007, p.63).

Valente (1997, p.3) argumenta que: “como auxiliar do processo de construção do conhecimento”, é importante que os professores permitam que de fato o aluno interaja com a tecnologia, permitindo que eles participem de forma ativa na aula, proporcionando momentos em que os próprios alunos interajam, também, uns aos outros. Vale destacar ainda, com relação à formação do professor, que “a tecnologia sozinha não é suficiente” (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2015, p. 11).

Algumas tecnologias estão mais presentes em sala de aula, como a Lousa Digital Interativa (LD), a *internet*, o uso de *softwares* e os objetos de aprendizagem, entre outros.

A LD é um equipamento que remete ao monitor do computador, seu diferencial é ser sensível ao toque, ou seja, esta pode ser manuseada por canetas próprias ou pelo toque dos dedos. A LD possui algumas semelhanças entre a lousa tradicional e a televisão, que são bastante conhecidas tanto pelos professores, como para os alunos. Nakashima e Amaral (2006, p.36) afirmam que:

Ao se pensar na utilização de uma tecnologia inovadora nos processos educativos, verifica-se uma familiaridade maior com a lousa digital, devido ao intenso contato que se tem com a televisão e a lousa tradicional, o que facilitaria a sua integração nas atividades pedagógicas desenvolvidas em sala de aula.

A LD possui um sistema que oferece várias ferramentas para que o professor possa utilizar na criação de suas aulas, tornando-as mais interativas e atraentes, como programas específicos para criação e edição de aulas, acesso à *internet*, tela *touch screen*, caneta interativa, entre outros.

Nakashima (2008) comenta que a transformação das possibilidades que a lousa digital oferece, em ações práticas, depende da disposição e da criatividade do professor em tornar sua metodologia de ensino mais dinâmica, de modo que aumente a participação e o envolvimento dos alunos durante a aula. Segundo Esteves (2014, p.43):

Por funcionar utilizando o toque, associado às potencialidades do computador, a lousa digital interativa pode propiciar uma maior interatividade entre: professor e os alunos, quando o professor apresenta o conteúdo ou leva o aluno à lousa; entre aluno e aluno, quando o aluno vai lousa para fazer alguma atividade ou exercício; e entre alunos e conteúdo, quando o conteúdo da aula passa por uma construção adequada à realidade da lousa digital interativa, ou seja, de acordo com e como a aula é preparada pelo professor.

As atividades dinâmicas nas quais seja necessária a interatividade entre o aluno e o objeto de aprendizagem podem não ser desenvolvidas em uma lousa tradicional. Quando o professor utiliza a LD, em suas aulas, ele faz com que os alunos passem de uma condição passiva para uma condição ativa, “o aluno que interage com as atividades da LD tem a possibilidade de interagir mais facilmente com as informações apresentadas e as atividades planejadas pelo professor” o que pode contribuir para o processo de aprendizagem (DEPINÉ, 2012, p.7).

A LD permite que o professor faça atividades para atender diversos conteúdos, de diversas formas, além disso, ele pode acessar páginas na *internet*, podendo facilmente compartilhar

com os alunos as atividades que foram desenvolvidas durante a aula. Com relação ao saber matemático, Melo e Gitirana (2014, p.113) afirmam que:

Quando o professor faz uso da LD como ferramenta tecnológica para o ensino e aprendizagem, seus objetivos estão basicamente relacionados ao saber matemático tratado em sua prática pedagógica, seja com a pretensão de melhorar a forma de apresentação, motivar os alunos ou facilitar o entendimento do conteúdo.

Já os objetos de aprendizagem (OA), estes se caracterizam por objetos digitais ou não, como por exemplo: mapas, gráficos, jogos educacionais, que podem ser encontrados na forma digital ou não, que podem ser utilizados, reutilizados ou referenciados durante o processo de aprendizagem.

Segundo Barros e Antônio Junior (2005), o conceito de objetos de aprendizagem é muito amplo e surgiu com um objetivo: localizar conteúdos educacionais na Web, para serem reutilizados em diferentes cursos e plataformas e, assim, possibilitar a redução do custo de produção dos materiais destes cursos.

Gutierrez (2004, p.6) argumenta que: “a possibilidade de copiar um objeto digital de aprendizagem aliada à possibilidade de editá-lo e modificá-lo, faz com que possam ser criados novos objetos de aprendizagem sem que os originais se percam”.

Os OA são excelentes auxiliares no processo de ensino, uma aula preparada por um professor, utilizando o OA, pode facilmente ser disponibilizada para que outros professores façam uso da mesma.

No que se refere aos *softwares*, estes são recursos digitais que podem ser utilizados pelos professores para o ensino de Matemática. Existem vários *softwares* disponíveis, pagos e livres, que podem auxiliar o professor no processo de ensino de Matemática, tais como: Geogebra, LOGO, Cabri Geometre, Polly, entre outros.

Segundo Oliveira e Domingos (2008, p.269), o professor tem um leque de *softwares* disponíveis, “em relação aos quais há de conhecer as suas potencialidades e limitações, avaliando, em cada situação, da sua adequação aos objetivos de aprendizagem estabelecidos”, ou seja, existe uma variedade muito grande, cabe ao professor identificar qual será aquele que melhor se ajusta ao conteúdo que será trabalhado. Na perspectiva de Gomes et al. (2002, p.2), argumenta-se sobre a necessidade de considerar alguns aspectos para a escolha de *softwares*:

Em relação à escolha de um software, sua adequação depende da forma como este se insere nas práticas de ensino, das dificuldades dos alunos identificadas pelo professor e por uma análise das situações realizadas com alunos para os quais o software é destinado. Assim, é importante que ele tenha parâmetros de qualidade definidos, para poder identificar a adequação de um software às suas necessidades e objetivos.

Nesse sentido, existem vários *softwares* que podem desempenhar funções parecidas, porém as interfaces de alguns

são mais amigáveis que outros, facilitando assim o acesso dos alunos, isso também é um ponto que deve ser analisado quando o professor faz a escolha.

No que se refere ao uso dos *softwares*, diferentes estratégias são utilizadas em complemento ao uso do lápis e papel. Estas afetam, principalmente, o feedback proporcionado ao usuário (BORBA, 2010), como por exemplo no uso do *software* GeoGebra, em que o aluno atribui uma função e o *software* gera o gráfico, e em que o aluno ainda pode variar seus parâmetros e perceber o comportamento do gráfico.

Diante disso, vários pesquisadores argumentam a respeito da importância do uso das TDIC no ensino de Matemática, destacando a relevância das discussões acerca desta temática, tanto no que diz respeito à formação de professores e ao uso das tecnologias, em sala de aula, bem como nas pesquisas sobre estas.

Dessa forma, optou-se por pesquisar as discussões presentes nas teses e nas dissertações dos programas de Pós-graduação do Paraná, com o intuito de compreender melhor o que está sendo pesquisado pela área e refletir sobre possíveis desdobramentos para a sala de aula e para a formação docente.

Como já salientado, este trabalho apresenta uma pesquisa bibliográfica, cuja temática é o uso de TDIC no ensino de Matemática. Delimitou-se a busca por dissertações e teses, defendidas em programas de pós-graduação no Estado do Paraná, por se tratar do Estado em que as autoras trabalham, atuam e realizam suas pesquisas. Além disso, as escolas estaduais do Paraná foram contempladas, por meio de uma Política Pública, com kits contendo Lousa Digital Interativa, bem como dos periféricos necessários para sua utilização.

Sobre a pesquisa bibliográfica, Fiorentini e Lorenzato (2006, p.102) dizem que, “neste tipo de pesquisa, a coleta de informações é feita a partir de fichamento das leituras”, ou seja, durante a leitura dos trabalhos se pode anotar informações, como local em que a pesquisa foi realizada, qual a metodologia utilizada, qual o público-alvo da pesquisa, quais as ferramentas que foram utilizadas, entre outros aspectos. Segundo Lima e Miotto (2007), a pesquisa bibliográfica viabiliza encontrar muitas informações, e ainda possibilita o aproveitamento de dados dispersos em várias publicações, auxiliando também na construção, ou melhor definição do quadro conceitual que envolve o objeto de estudo proposto.

Na primeira etapa, foi realizada a pesquisa na plataforma Sucupira² em busca dos programas de pós-graduação nas áreas de ensino, educação e educação Matemática no Estado do Paraná.

Nesta busca foram encontrados 19 Programas em funcionamento, de interesse desta pesquisa, que estão elencados no Quadro 1. Em seguida, foi acessado o site de cada programa para verificar se possuía banco de teses e de dissertações. Todos os programas possuem banco de teses e de dissertações.

2 A plataforma Sucupira pode ser acessada no link: <https://sucupira.capes.gov.br/>.

A partir de tais bancos, disponibilizados pelos programas, foi feita uma seleção dos trabalhos a partir de leituras dos títulos, resumos e palavras-chave em busca dos seguintes termos: Tecnologia, software, lousa digital, ensino de Matemática, objetos de aprendizagem.

A busca compreendeu o período entre os anos 2004 – 2015. Delimitou-se este período, pois alguns trabalhos anteriores ao ano de 2004 não estavam disponíveis.

Segue o Quadro 1 contendo o número de trabalhos encontrados e seus respectivos programas e níveis:

Quadro 1 - Número de trabalhos encontrados

| Universidade | Sigla | Programa | Banco de Teses e Dissertações | Nível |
|--------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------|
| Universidade Estadual de Maringá | UEM | Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática | 1 | Mestrado |
| Universidade Estadual de Londrina | UEL | Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática | 5 | Mestrado |
| Universidade Estadual de Londrina | UEL | Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática | 2 | Doutorado |
| Universidade Federal do Paraná | UFPR | Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática | 6 | Mestrado |
| Pontifícia Universidade Católica do Paraná | PUCPR | Programa de Pós-Graduação em Educação | 2 | Mestrado |

Fonte: Dados da pesquisa.

Foram encontrados 16 trabalhos que tratam do uso de Tecnologias no Ensino de Matemática. Vale observar que foram encontrados vários trabalhos sobre TDIC, mas não tratavam desta no Ensino de Matemática, logo, estes

trabalhos foram descartados por não serem do interesse desta pesquisa. Segue Quadro 2, com os trabalhos encontrados a partir de leituras dos títulos, resumo e palavras-chaves:

Quadro 2 - Trabalhos Selecionados nos Programas de Pós-Graduação

| Título | Ano de Defesa | Autor(a) | Universidade (Sigla) | Nível |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------|----------------------|-----------|
| Aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral por Meio de Tecnologias de Informação e Comunicação | 2006 | Luiz Carlos Almeida de Domenico | PUCPR | Mestrado |
| A Presença das Tecnologias Educacionais no Currículo dos Cursos de Licenciatura em Matemática | 2013 | Maisa Lucia Cacita Milani | PUCPR | Mestrado |
| Contribuições de um Software de Geometria Dinâmica na Exploração de Problemas de Máximos e Mínimos | 2005 | Leonor Farcic Fic Menk | UEL | Mestrado |
| Modelagem Matemática e Tecnologias de Informação e Comunicação: O uso que os alunos fazem do computador em atividades de modelagem | 2008 | Fabio Vieira dos Santos | UEL | Mestrado |
| Estudo dos Registros de Representação Semiótica Mediados por um Objeto de Aprendizagem | 2014 | Anágela Cristina Morete Felix | UEL | Mestrado |
| Modelagem Matemática, Aprendizagem Significativa e Tecnologias: Articulações em diferentes contextos educacionais | 2013 | Adriana Helena Borssoi | UEL | Doutorado |
| Elementos de Uma Comunidade de Prática que Permite o Desenvolvimento Profissional de Professores e Futuros Professores de Matemática na Utilização do Software GeoGebra | 2014 | Loreni Aparecida Ferreira Baldini | UEL | Doutorado |
| Contribuições dos Jogos Eletrônicos na Construção da Linguagem Algébrica | 2007 | Sandra Aparecida Romero | UEM | Mestrado |
| As TIC nas Aulas de Matemática: Contribuições da Formação Continuada na Prática Pedagógica de Alguns Professores da Escola Pública do Paraná | 2013 | Cristiane Rodrigues de Jesus | UFPR | Mestrado |
| Produção Didática de Professores para uso com Tecnologias em Aulas de Matemática | 2013 | Renata Cristina Lopes | UFPR | Mestrado |
| Indícios da Existência do Coletivo Seres-Humanos-Com-Lousa-Digital e a Produção de Conhecimento Matemático | 2014 | Laíza Erler Janegitz | UFPR | Mestrado |
| Objetos de Aprendizagem e Lousa Digital no Trabalho com Álgebra: As estratégias dos Alunos na Utilização desses Recursos | 2015 | Bruna Derossi | UFPR | Mestrado |
| A Lousa Digital no Fundamental I: Formas de Utilização no Ensino de Matemática | 2015 | Mariana da Silva Nogueira Ribeiro | UFPR | Mestrado |
| Geometria analítica - pontos e retas: uma engenharia didática com software de geometria dinâmica | 2004 | Adriana Quimentão Passos | UEL | Mestrado |
| Construção do conceito de área e perímetro: uma sequência didática com auxílio de software de geometria dinâmica | 2004 | Loreni Aparecida Ferreira Baldini | UEL | Mestrado |
| A lousa digital como ferramenta pedagógica na visão de professores de Matemática | 2015 | Cristiane Straioto Diniz | UFPR | Mestrado |

Fonte: Dados da pesquisa.

Estes são os trabalhos que compõem o *corpus* desta pesquisa, cuja análise se apoia nas concepções de Moraes (1999), sobre a análise de conteúdo. Para este autor, o processo da análise de conteúdo passa por cinco etapas: preparo das informações; unitarização ou transformação do conteúdo em unidades, categorização ou classificação das unidades em categorias; descrição e interpretação.

A fase da preparação consiste em realizar a leitura de todo o material, a fim de identificar as diferentes amostras que serão analisadas de acordo com o objetivo da pesquisa. Segundo Moraes (1999) os documentos incluídos na amostra devem ser

representativos e pertinentes aos objetivos da análise e cobrir o campo a ser investigado de modo abrangente. Ainda, no processo de preparação, inicia-se a codificação dos trabalhos, o autor neste momento estabelece códigos para que na hora da análise os trabalhos sejam identificados mais facilmente, de forma que este código pode ser constituído de números ou letras que a partir deste momento orientarão o pesquisador para retornar a um documento específico. Nessa etapa foram incluídos os 16 trabalhos encontrados, que foram codificados, como exposto no Quadro 3.

Quadro 3 - Codificação dos Trabalhos

| Trabalhos | Autor (a) | Notação do Trabalho para análise |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| Aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral por Meio de Tecnologias de Informação e Comunicação | Luiz Carlos Almeida de Domenico | D1 |
| A Presença das Tecnologias Educacionais no Currículo dos Cursos de Licenciatura em Matemática | Maisa Lucia Cacita Milani | D2 |
| Contribuições de um Software de Geometria Dinâmica na Exploração de Problemas de Máximos e Mínimos | Leonor Farcic Fic Menk | D3 |
| Modelagem Matemática e Tecnologias de Informação e Comunicação: O uso que os alunos fazem do computador em atividades de modelagem | Fabio Vieira dos Santos | D4 |
| Estudo dos Registros de Representação Semiótica Mediados por um Objeto de Aprendizagem | Anágela Cristina Morete Felix | D5 |
| Modelagem Matemática, Aprendizagem Significativa e Tecnologias: Articulações em diferentes contextos educacionais | Adriana Helena Borssoi | T1 |
| Elementos de Uma Comunidade de Prática que Permite o Desenvolvimento Profissional de Professores e Futuros Professores de Matemática na Utilização do Software GeoGebra | Loreni Aparecida Ferreira Baldini | T2 |
| Contribuições dos Jogos Eletrônicos na Construção da Linguagem Algébrica | Sandra Aparecida Romero | D6 |
| As TIC nas Aulas de Matemática: Contribuições da Formação Continuada na Prática Pedagógica de Alguns Professores da Escola Pública do Paraná | Cristiane Rodrigues de Jesus | D7 |
| Produção Didática de Professores para uso com Tecnologias em Aulas de Matemática | Renata Cristina Lopes | D8 |
| Indícios da Existência do Coletivo Seres-Humanos-Com-Lousa-Digital e a Produção de Conhecimento Matemático | Laíza Erler Janegitz | D9 |
| Objetos de Aprendizagem e Lousa Digital no Trabalho com Álgebra: As estratégias dos Alunos na Utilização desses Recursos | Bruna Derossi | D10 |
| A Lousa Digital no Fundamental I: Formas de Utilização no Ensino de Matemática | Mariana da Silva Nogueira Ribeiro | D11 |
| Geometria analítica - pontos e retas: uma engenharia didática com software de geometria dinâmica | Adriana Quimentão Passos | D12 |
| Construção do conceito de área e perímetro: uma sequência didática com auxílio de software de geometria dinâmica | Loreni Aparecida Ferreira Baldini | D13 |
| A lousa digital como ferramenta pedagógica na visão de professores de Matemática | Cristiane Straioto Diniz | D14 |

Fonte: Dados da pesquisa.

O segundo passo é a unitarização que, ao ler atentamente o material examinado, consiste em criar as unidades. As unidades são definidas pelo pesquisador e estas podem ser: frases, temas, palavras. “A decisão sobre o que será a unidade é dependente da natureza do problema, dos objetivos da pesquisa e do tipo de materiais a serem analisados” (MORAES, 1999, p.5).

O processo de categorização é o procedimento de agrupar dados em comum, a fim de construir relações entre as unidades, combinando e classificando para compreender como as unidades podem formar um conjunto mais complexo.

A categorização é, portanto, uma operação de classificação dos elementos de uma mensagem seguindo determinados critérios. Ela

facilita a análise da informação, mas deve fundamentar-se numa definição precisa do problema, dos objetivos e dos elementos utilizados na análise de conteúdo (MORAES, 1999, p.6).

As categorias devem ser adequadas e pertinentes com o objetivo da pesquisa. Os trabalhos analisados foram organizados em quatro categorias, conforme exposto na próxima seção.

O quarto passo do processo de análise segue com a descrição, depois que as categorias são definidas e o material é identificado, sendo apresentados os resultados.

Este ainda não será o momento interpretativo, ainda que poderá haver descrições cada vez mais abrangentes, dependendo dos níveis de categorização. De um modo geral a organização desta descrição será determinada pelo sistema de categorias construído ao longo da análise (MORAES, 1999, p.8).

É no momento da descrição que são apresentados os significados percebidos nos trabalhos em análise. Por fim, a interpretação, depois de realizadas as leituras se deve fazer a análise, apresentar a interpretação e a compreensão do material analisado.

3 Resultados e Discussão

Apresenta-se a codificação dos trabalhos, a fim de facilitar

a identificação dos trabalhos que foram analisados. Os códigos são compostos por duas informações, a primeira é quanto ao tipo do trabalho, para as dissertações foi atribuída a letra D e para as teses a letra T, quanto à numeração, esta segue a ordem em que os trabalhos foram apresentados no Quadro 3.

Foram realizadas leituras das teses e de dissertações sob análise e, a partir desta leitura é apresentada descrição de cada uma destas pesquisas, conforme pode ser visto no Quadro 4.

Quadro 4 - Descrição dos Trabalhos

| Trabalho | Descrição |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| D1 | “Aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral por Meio de Tecnologias de Informação e Comunicação” (DOMENICO, 2006), tem como objetivo verificar como o uso das TIC pode ajudar no desenvolvimento do ensino e de aprendizagem de cálculo diferencial e integral. Esta pesquisa foi realizada nos cursos de graduação do Centro de Ciências Exatas e Tecnologias da Pontifícia Universidade Católica do Paraná. |
| D2 | “A Presença das Tecnologias Educacionais no Currículo dos Cursos de Licenciatura em Matemática” (MILANI, 2013), apresenta como objetivo identificar a presença de sinais que possibilitam projetar “uma formação para as tecnologias nas bases teóricas e metodológicas dos cursos de Licenciatura em Matemática, na modalidade presencial, das instituições brasileiras, as quais desenvolvem a Pós-graduação stricto sensu em Educação Matemática”. |
| D3 | “Contribuições de um Software de Geometria Dinâmica na Exploração de Problemas de Máximos e Mínimos” (MENK, 2005), este trabalho investiga as prováveis contribuições de um software de geometria dinâmica na busca de problemas de máximos e mínimos, especialmente aqueles que de algum modo estão associados a conceitos e propriedades geométricas. A pesquisa foi feita com alunos do 2º ano em Licenciatura Plena em Matemática, da Fundação Educacional do Município de Assis. |
| D4 | “Modelagem Matemática e Tecnologias de Informação e Comunicação: O uso que os alunos fazem do computador em atividades de modelagem” (SANTOS, 2008), a pesquisa foi realizada em uma turma de 2º ano do Curso de Licenciatura em Matemática, que cursavam a disciplina de cálculo diferencial e integral II. Foram desenvolvidas atividades de modelagem matemática com o auxílio do computador. As informações coletadas dos alunos possibilitaram investigar o uso que os alunos fizeram do computador na investigação ou levantamento de um modelo matemático e, ainda, notaram-se aspectos que podem contribuir para aprendizagem matemática. |
| D5 | “Estudo dos registros de representação semiótica mediados por um objeto de aprendizagem” (FELIX, 2014), esta pesquisa analisa como os recursos tecnológicos auxiliam no estudo das representações semióticas. Para isso utilizou-se uma “balança interativa” com alunos da sala de apoio de Matemática. |
| T1 | “Modelagem Matemática, Aprendizagem Significativa e Tecnologias: Articulações em diferentes contextos educacionais” (BORSSOI, 2013), a pesquisa se divide em três contextos educacionais, a fim de saber como ambientes de ensino e de aprendizagem, que consideram atividades de modelagem matemática, fornecem recursos tecnológicos viabilizando a aprendizagem significativa dos estudantes. |
| T2 | “Elementos de Uma Comunidade de Prática que Permite o Desenvolvimento Profissional de Professores e Futuros Professores de Matemática na Utilização do Software GeoGebra” (BALDINI, 2014), apresenta uma investigação de quais elementos da prática de formação de professores de matemática na utilização do software geogebra possibilitam o crescimento profissional de professores e futuros professores de matemática. Para isso foi formado um grupo de estudo, que formou uma comunidade de prática de professores e futuros professores a fim de aprender a utilizar o software geogebra no ensino de matemática. |
| D6 | “Contribuições dos Jogos Eletrônicos na Construção da Linguagem Algébrica” (ROMERO, 2007), neste trabalho foi observado se os jogos eletrônicos permitem uma melhora na aprendizagem da linguagem algébrica de alunos da 6ª série do Ensino Fundamental. |
| D7 | “As TIC nas Aulas de Matemática: Contribuições da Formação Continuada na Prática Pedagógica de Alguns Professores da Escola Pública do Paraná” (RODRIGUES, 2013), uma pesquisa qualitativa que tem por objetivo observar como a formação continuada para o uso das TIC na prática pedagógica auxilia os professores de Matemática da Educação Básica do Estado do Paraná. |
| D8 | “Produção Didática de Professores para uso com Tecnologias em Aulas de Matemática” (LOPES, 2013), para esta pesquisa foram observadas algumas produções de materiais didáticos-pedagógicos encontrados em um ambiente on-line, chamado de “práticas pedagógicas com o uso da TV multimídia”, e foi realizada uma entrevista com os professores autores. Assim, foram observados pontos de vistas teóricos de discussão sobre o papel das TIC, na construção do conhecimento e ressaltadas as ideias de Pierre Lévy. |
| D9 | “Indícios da Existência do Coletivo Seres-Humanos-Com-Lousa-Digital e a Produção de Conhecimento Matemático” (JANEGITZ, 2014), este trabalho teve como objetivo fazer algumas reflexões sobre o papel da LD na construção do conhecimento com base em uma análise teórica do uso da LD nos processos educacionais matemáticos. |
| D10 | “Objetos de Aprendizagem e Lousa Digital no Trabalho com Álgebra: as estratégias dos Alunos na Utilização desses Recursos” (DEROSI, 2015), o trabalho analisou que estratégias são tomadas por alunos do 9º ano do Ensino Fundamental II na resolução de problemas de Álgebra com auxílio de objetos de aprendizagem nas LD em relação às que eles utilizam no uso de lápis e papel. |
| D11 | “A Lousa Digital no Fundamental I: Formas de Utilização no Ensino de Matemática” (RIBEIRO, 2015), este trabalho observa as maneiras que professores do Ensino Fundamental I têm utilizado, no ensino da Matemática, a LD. Os dados foram coletados em quatro turmas das séries iniciais do Ensino Fundamental da rede privada, com quatro professores diferentes na cidade de Curitiba, Paraná. |

| Trabalho | Descrição |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| D12 | “Geometria analítica - pontos e retas: uma engenharia didática com software de geometria dinâmica” (PASSOS, 2004), a pesquisa procurou investigar algumas das potencialidades dos softwares de geometria dinâmica, para isso foi elaborada uma sequência didática com o objetivo de levantar conceitos elementares de geometria analítica. Procurou-se verificar qual é o auxílio destes programas no desenvolvimento de conceitos elementares dela, e ainda apurar as diferenças de interface dos softwares Cabri-Géomètre II e The Geometer’s Sketchpad 3 para a sequência didática que foi aplicada. |
| D13 | “Construção do conceito de área e perímetro: uma sequência didática com auxílio de software de geometria dinâmica” (BALDINI, 2004), este trabalho verifica se o software Cabri-Géomètre auxilia para a elaboração de conceitos de geometria. Segundo as fases da engenharia didática, o trabalho apresenta uma análise sobre o ensino de geometria nos últimos anos e algumas perspectivas da informática associadas ao ensino. |
| D14 | “A lousa digital como ferramenta pedagógica na visão de professores de Matemática” (DINIZ, 2015), esta pesquisa busca compreender e descrever o conhecimento que professores de Matemática possuem sobre a lousa digital com base em um curso de formação. Para coleta dos dados, utilizou-se de um roteiro e foram feitas entrevistas gravadas que foram transcritas posteriormente. |

Fonte: Dados da pesquisa.

A partir das descrições se pode notar que os trabalhos sobre o uso de TDIC no ensino de Matemática estão acontecendo em vários eixos. Após a análise, possibilitada pela leitura, foi possível agrupar as pesquisas em 4 categorias, conforme segue:

- Categoria 1 - Lousa Digital: teses e dissertações que tratavam explicitamente do uso das lousas digitais;
- Categoria 2 - Formação Docente: teses e dissertações, cuja temática envolve a formação do professor, tanto inicial quanto continuada.
- Categoria 3 - Softwares e OA: teses e dissertações que trataram do uso de um software ou de um OA específico.
- Categoria 4 - Modelagem Matemática e TDIC: teses e dissertações que discutem a interface entre a Modelagem Matemática e as TDIC.

Nos quadros a seguir são apresentados os trabalhos agrupados em cada categoria. Três pesquisas tiveram como foco a LD.

Quadro 5 - Categoria 1

| Lousa Digital | |
|---------------|-----|
| Trabalhos | D9 |
| | D10 |
| | D11 |

Fonte: Dados da pesquisa.

Seis trabalhos investigam a utilização da TDIC na Formação Docente, tanto formação inicial como formação continuada.

Quadro 6 - Categoria 2

| Formação Docente | |
|------------------|-----|
| Trabalhos | D1 |
| | D2 |
| | T2 |
| | D7 |
| | D8 |
| | D14 |

Fonte: Dados da pesquisa.

Os cinco trabalhos têm, em seus objetivos, a utilização de algum software ou OA, no ensino de Matemática.

Quadro 7 - Categoria 3

| Softwares e OA | |
|----------------|-----|
| Trabalhos | D3 |
| | D5 |
| | D6 |
| | D12 |
| | D13 |

Fonte: Dados da pesquisa.

Por fim, dois trabalhos que relacionam a modelagem matemática e o uso de TDIC.

Quadro 8 - Categoria 4

| Modelagem Matemática | |
|----------------------|----|
| Trabalhos | D4 |
| | T1 |

Fonte: Dados da pesquisa.

Pode-se notar que as pesquisas envolvendo TDIC estão acontecendo em várias perspectivas, porém é evidente que a maioria dos trabalhos apresentados tratam da TDIC na Formação Docente, tanto no que diz respeito ao conhecimento dos professores sobre TDIC, como também investigam seu uso na formação inicial.

Em seguida, pode-se observar o uso de softwares e OA para o ensino e aprendizagem de algum conteúdo matemático, podendo ressaltar que os conteúdos que mais são vistos são Geometria e Álgebra, e o software mais utilizado é o Cabri-Geometre.

As pesquisas relacionadas com a lousa digital aparecem com abordagens distintas, neste trabalho. A categoria Lousa Digital remete àqueles que têm por objetivo investigar seu uso na sala de aula. Entre estes trabalhos, dois deles relacionam o uso de Tecnologias no ensino de Matemática com a Modelagem Matemática.

Com relação à Categoria 1, a pesquisa D9 apresenta algumas características da LD, e aponta que dentre tais características, a mais presente é a interatividade, uma vez que uma atividade na LD faz com que haja uma interação entre o produto educacional e o pensamento do aluno. A LD também possibilita trabalhos coletivos e a possibilidade de compartilhar, de forma simples e rápida, o que foi visto em sala de aula, pelos professores para os alunos, ou alunos entre

alunos.

A autora da pesquisa acredita que com a utilização da LD, na sala de aula, o professor deve adotar uma nova postura, por meio da qual os alunos passem de uma condição passiva para uma ativa. O professor também é responsável por indagar e criar situações que deixem os alunos inquietos e com dúvidas, propiciando momentos em que o próprio aluno resolva tal situação, de maneira que ele vá testando e descobrindo os resultados e procedimentos.

O trabalho D10 buscou evidenciar quais estratégias os alunos utilizam ao usar o lápis e o papel e ao usar a tecnologia educacional. A autora do trabalho verificou que a Balança Algébrica, um OA que faz com que os alunos representem equações colocando pesos em uma balança, deixando-a em equilíbrio, junto com a LD pode proporcionar aos alunos momentos de interação e momentos em que os alunos se auxiliem, além disso, a autora diz ter alcançado seu objetivo, que foi perceber que os alunos, de fato, utilizam estratégias diferentes ao resolverem uma equação algébrica usando o OA, e quando resolvem no papel.

As atividades ainda permitiram que a autora percebesse a reorganização dos pensamentos dos estudantes para resolver os problemas. A pesquisa possibilita que se afirme que os OA enriquecem o uso da LD, e permite a criação de um novo cenário para explorar conteúdos, por meio de animações ou simulações que não são possíveis na lousa tradicional.

A pesquisa feita em D11 mostra que a LD pode ser uma grande aliada dos professores nos processos de ensino e aprendizagem. A LD permite uma aprendizagem interativa, fazendo com que haja interação entre os alunos, e troca de ideias, tendo assim, um pensar coletivo. A pesquisa apresenta situações em que alunos mudam sua postura, a partir de sugestões dos colegas e da tecnologia, como por exemplo, houve uma atividade em que um aluno resolvia uma operação na lousa digital e o restante da sala resolvia no caderno, para compararem as respostas, a professora disse que nunca houve uma situação como esta antes da utilização da LD. Este é um dos motivos que leva a afirmar que a LD foi bem aceita pelos alunos.

A pesquisa apresenta pontos negativos ao relatar que, em todas as aulas, houve problemas técnicos e a falta de conectividade com a *internet*, que segundo os professores entrevistados é um dos empecilhos para que os professores não usem as tecnologias.

Um ponto importante, que foi apresentado nesta pesquisa, é a capacitação dos professores para a utilização das LD. A pesquisadora pôde perceber que professores, que fizeram a capacitação, puderam explorar e criar aulas muito mais interativas do que os professores que não tiveram este preparo, deixando evidenciado mais uma vez a importância da formação docente.

Já na Categoria 2, tem-se a pesquisa D1, a qual esclarece

que os professores não incentivam os alunos para fazer uso de um objeto de aprendizagem, o X-Linha³, que é um ambiente de aprendizagem colaborativa on-line, em que se encontra todo o material desenvolvido pelas tecnologias digitais. O autor diz que um dos motivos de não haver uma motivação para o uso do X-Linha, é que os professores já estão acostumados com aulas tradicionais, e uma possível justificativa para que eles não fizessem o uso do *software* seria o trabalho a mais que eles teriam.

O trabalho D2 relatou que há uma forte tendência em incorporar as tecnologias nos cursos de Licenciatura em Matemática. No que diz respeito às referências, nos documentos que projetam a formação do licenciando em Matemática, as tecnologias aparecem bastante. A autora diz que a tecnologia que mais aparece é o computador, que é visto pelos documentos como uma ferramenta, mas também aparece com pontos negativos ao relatarem que a inclusão deste recurso na formação não condiz com a inclusão da mesma no cotidiano escolar.

A autora diz, ainda, que mesmo os cursos de Licenciatura em Matemática que ofertam a formação para o uso da tecnologia, não garante que o professor saia preparado para esta atuação.

A pesquisa T2 traz algumas reflexões dos próprios professores que participaram da prática promovida neste trabalho. Os professores relatam que o seu desenvolvimento profissional para a inclusão das TDIC precisa de um preparo, e que isso demanda tempo. Porém, os professores apresentaram que ampliaram os significados que foram dados aos seus conhecimentos profissionais e ao uso de TDIC. Uma das dificuldades apresentadas na integração das TDIC, em sala de aula, é a questão de elaboração, de adaptação e de escolha de tarefas para fazer uso das tecnologias. Sugere-se que sejam feitos mais grupos para formação e incentivo para o uso das TDIC.

O trabalho D7 traz considerações muito importantes, a autora destaca que o curso de formação continuada apresenta indícios de contribuição na prática docente dos professores quanto à utilização das TDIC. Os professores apresentam relatos importantes, como a falta de cursos preparatórios, que deveriam ser ofertados para aqueles que iniciaram os trabalhos após o ano de 2008. Outro relato importante é a dificuldade que alguns professores encontram ao tentarem utilizar os computadores, pois os mesmos apresentam problemas técnicos e não se tem um profissional responsável para as devidas manutenções, análise deste trabalho permite acreditar que os cursos de formação continuada contribuem para que os professores possam se preparar e conhecer possibilidades com as TDIC.

A pesquisa D8 apresenta afirmações de professores que produzem materiais eletrônicos para o portal Dia a Dia Educação e, os mesmos relatam que criam materiais para

3 O nome desse material é X-Linha por se tratar da derivada de x, que em notação matemática seria x' .

que possam ser utilizados em vários equipamentos, visto que o material poderá ser utilizado para futuras tecnologias, não limitando seu uso a TV Multimídia.

Os professores dizem, ainda, que as tecnologias digitais “enriquecem” as aulas e, portanto, o ensino de conteúdos matemáticos. E mais uma vez se depara com a preocupação dos professores em participar de cursos de formação, a falta de preparo é um dos motivos que faz com que os professores não a utilizem em sala de aula, e muitas vezes os cursos que são ofertados não suprem a real necessidade dos professores. Outro fator negativo são as condições em que estes equipamentos se encontram e a falta de uma pessoa responsável pela manutenção.

A autora do trabalho D14 apresenta a necessidade de cursos para que os professores se atualizem diante das tecnologias e conheçam as possibilidades que estas apresentam. Foi apresentado também que a maioria dos professores acredita que o curso prepara e os deixam mais seguros para trabalhar com as tecnologias em sala de aula.

Na categoria 3 se tem o trabalho D3, que mostrou que o software Cabri-Geometre muito contribuiu para o conteúdo investigado. Ele proporcionou aos alunos uma forma diferente de resolver os problemas e analisar suas próprias resoluções. A autora cita que uma das contribuições foi a visualização do problema e a interpretação do enunciado, testes de hipóteses e verificação de respostas. Além disso, como as atividades foram aplicadas para alunos de Licenciatura Plena em Matemática, proporcionou uma nova experiência e uma possível abordagem de geometria para quando forem lecionar para o Ensino Médio.

O Trabalho D5 afirma que recursos tecnológicos podem colaborar no processo de ensino e aprendizagem, a autora acredita que com o auxílio de ao, as dificuldades dos alunos possam ser minimizadas e a utilização do computador possa ser um incentivo, um fator motivador para a aprendizagem.

A análise do trabalho D6 mostra que de fato o uso de tecnologia, especificamente o uso de jogos, pode ser aplicado na sala de aula como um elemento que motive e contribua para a construção de linguagem algébrica, que é o caso desta pesquisa.

Porém, o professor deve se atentar ao fazer a escolha dos jogos, para que não seja tão fácil, se não os alunos não se sentem desafiados e isso pode levar ao desinteresse, como também podem ficar desinteressados se o jogo for muito difícil. A autora conclui o trabalho dizendo que sim, os jogos contribuem para a aprendizagem da linguagem algébrica, porém a mesma não pode afirmar se ocorre, de forma significativa, por não ter referências suficientes para isso.

Na pesquisa D12, ao tentar responder se as diferenças de interfaces dos programas de geometria dinâmica são relevantes ao trabalhar conceitos de geometria analítica, a autora relata que as diferenças de interface não foram significativas, só foram significativas as manipulações com retas. Este trabalho apresenta considerações importantes ao afirmar que os

softwares permitem que os alunos pensem matematicamente, a autora relata que no desenvolver das atividades, os alunos levantaram hipóteses, dando sugestões e expondo ideias, o que contribui para o processo de aprendizagem.

Na pesquisa D13 se pode perceber que os professores reconhecem a importância da tecnologia na formação do aluno. E como já foram apresentadas, em outras análises, mais uma vez os professores apontam a falta de formação continuada como um fator que os desmotiva a utilizarem as TDIC, a falta de preparo leva a insegurança e isso faz com que os professores não fiquem tão determinados em utilizar as tecnologias educacionais.

A participação dos alunos foi positiva, eles ficaram bem entusiasmados em fazer atividades utilizando o computador. Durante as atividades, a autora relata o avanço dos alunos, no que diz respeito ao manuseio da máquina quanto a conhecer possibilidades do *software*.

A autora ainda relata que de fato o *software* Cabri-Géométric contribui para a construção do conceito de área e perímetro. Os alunos utilizaram os conhecimentos adquiridos ao manusearem o software para resolver atividades utilizando o lápis e papel. A autora chama atenção para que se realizem mais estudos relacionados com a transposição do conteúdo específico para atividades envolvendo tecnologias.

Por fim, na categoria 4 se tem a pesquisa D4, por do meio da qual se pode perceber, durante o desenvolvimento da pesquisa, que os alunos realizavam os cálculos manualmente e apenas confirmavam as respostas utilizando o computador em atividades de Modelagem Matemática.

Segundo o autor, a pesquisa apresentou uma possibilidade de introduzir o computador nas aulas de Matemática, utilizando Modelagem Matemática, pois para resolver um problema de Modelagem existem vários *softwares* de apoio, e a partir destas situações, os alunos começam a desenvolver habilidades para mexer nos computadores, especificamente, nos *softwares* que poderão contribuir para o ensino de outros conteúdos matemáticos posteriormente.

O trabalho T1 apresenta resultados positivos ao relacionar três contextos educacionais, a pesquisa faz a junção da Modelagem Matemática com a Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) e tecnologias. E as análises indicam que esta união favorece a aprendizagem significativa dos estudantes, além de propiciar trabalhos coletivos e motivar os estudantes ao chamar as tecnologias de “parceira intelectual”.

4 Conclusão

Ao realizar a leitura destes trabalhos se nota que as pesquisas na área de Educação Matemática, em relação ao uso das TDIC no ensino de Matemática, estão acontecendo em várias perspectivas. Há pesquisas que buscam compreender como a LD está sendo utilizada em sala de aula, além de pesquisas que buscam saber os conhecimentos dos professores sobre a LD. Encontraram-se também pesquisas

que investigam o uso da TDIC na Formação Docente, tanto em cursos de formação inicial como em formação continuada. Também há trabalhos que investigam as potencialidades do uso de *softwares* e OA, no ensino de Matemática. E por fim, pesquisas que abordam o uso de TDIC junto com a Modelagem Matemática. Os desenvolvimentos das pesquisas em diversas frentes enriquecem os estudos desenvolvidos na área.

Buscou-se perceber se os professores usam a TDIC para conteúdos matemáticos diversos ou se as TDIC são usadas sempre para ensinar o mesmo conteúdo. Durante as análises dos trabalhos foi possível que o ensino de geometria é o que mais aparece nas pesquisas que relacionam a TDIC, porém nos trabalhos analisados em que os autores apresentam propostas de uso da TDIC pelos professores, os conteúdos apresentados foram diversos, como o de cálculo diferencial e integral, máximos e mínimos, ensino de álgebra e equação do primeiro grau, indicando que as TDIC podem ser utilizadas para auxiliar o ensino de vários conteúdos Matemáticos. Com a utilização da TDIC, os alunos tiveram melhor desempenho na compreensão de tais conteúdos.

Pode-se perceber outras implicações sobre o uso de TDIC no ensino de Matemática. Um ponto apresentado com evidência é a necessidade de formação e preparo adequado dos professores para o uso das tecnologias digitais. Os professores sugerem a necessidade de mais cursos que os preparem para a utilização destas ferramentas educacionais. Eles acreditam que estes cursos contribuem bastante para sua prática docente, não só os conhecimentos técnicos, mas também as discussões a respeito do uso da TDIC nas aulas.

Outro ponto que faz com que os professores não utilizem as TDIC são os problemas técnicos que as máquinas apresentam e a falta de uma pessoa especializada para a manutenção destas. Os professores dizem que levam muito tempo para preparar os equipamentos para a aula, os computadores apresentam lentidão e, também, há muitas reclamações sobre a falta ou lentidão de acesso à *internet*. Estes problemas também dificultam o uso da TDIC na sala de aula.

Contudo, os professores acreditam que o uso das TDIC pode contribuir para a construção de conceitos matemáticos, eles relatam que quando fazem uso destas ferramentas, os alunos se envolvem, a aula se torna mais interativa, e eles se sentem motivados, além disso, proporcionam momentos nos quais os alunos pensam juntos e se ajudam, proporcionando uma aprendizagem colaborativa.

As pesquisas que aqui foram analisadas apontam resultados positivos para o uso da TDIC, em todas as autores relatam que de fato as tecnologias contribuem para a construção do conceito matemático.

Foi possível perceber que os trabalhos envolvendo o uso de TDIC no ensino de Matemática deixaram de acontecer em alguns programas, que foram analisados neste trabalho, como, por exemplo, no Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática da UEM. E se nota que os estudos mais atuais, que relacionam o ensino de Matemática

e TDIC são encontrados no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática da UFPR, além de ser o programa que apresentou mais pesquisas com esta temática. Ressaltam-se que trabalhos desta natureza devem continuar, a fim de se conhecerem mais potencialidades das tecnologias digitais no ensino de Matemática, em suas diversas perspectivas.

Referências

- ALMEIDA, M.E.B.; SILVA, M.G.M. Currículo, tecnologia e cultura digital: espaços e tempos de web currículo. *Revista e-Curriculum*, v. 7, n. 1, 2011.
- BALDINI, L.A.F. Construção do conceito de área e perímetro: uma sequência didática com auxílio de software de geometria dinâmica. Londrina: UEL, 2004
- BALDINI, L.A.F. Elementos de Uma comunidade de prática que permite o desenvolvimento profissional de professores e futuros professores de matemática na utilização do software GeoGebra. 2014. 220f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.
- BORSSOI, A.H. Modelagem matemática, aprendizagem significa e tecnologias: articulações em diferentes contextos educacionais. 2013. 256f. Tese. Doutorado em Educação em Ciências e em Matemática) - Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2013.
- BARROS, D.M.V; ANTONIO JUNIOR, W. Objetos de aprendizagem virtuais: material didático para a educação básica. *Rev Latinoam. Technol. Educ.*, p. 73-84, 2005.
- BORBA, M.C. Softwares e internet na sala de aula de matemática. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. Salvador: 2010.
- BORBA, M.C.; PENTEADO, M.G. Informática e Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.
- BORBA; M.C.; SILVA, R.S.R.; GADANIDIS, G. Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional da Educação. Câmara Nacional de Educação Básica. Brasília: MEC, 2013.
- DEPINÉ, S. A. Potencialidades do uso de Objetos de Aprendizagem nas Lousas Digitais no Ensino de Matemática. 2012. Disponível em: http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic_literatura/artigos/objetos/Depine_Sheila.pdf
- DEROSSI, B. Objetos de Aprendizagem e Lousa Digital no Trabalho com Álgebra: As estratégias dos alunos na utilização desses Recursos. 2015. 137f. Dissertação. (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015.
- DINIZ, C.S. A Lousa Digital como Ferramenta Pedagógica na Visão de Professores. 2015. 136f. Dissertação. (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015
- DOMENICO, L.C.A. Aprendizagem de cálculo diferencial e integral por meio de tecnologias de informação e comunicação. 2006. 159f. Dissertação. (Mestrado em

- Educação) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba, 2006.
- ESTEVES, R.F. Barreiras para a implementação da lousa digital interativa: um estudo de caso. 2014. 98 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2014.
- FELIX, A. C. M. *Estudo dos Registros de Representação Semiótica Mediados por um Objeto de Aprendizagem*. 2014. 150f. Dissertação. (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.
- FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. *Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos*. Campinas: Autores Associados, 2006.
- GOMES, A.S. et al. Avaliação de software educativo para o ensino de matemática. In: WIE 2002 WORKSHOP BRASILEIRO DE INFORMÁTICA EDUCATIVA, 2002, Florianópolis. Anais... Florianópolis: SBC, 2002.
- GUTIERREZ, S.S. Distribuição de conteúdo e aprendizagem on-line educational content syndication and online learning. *RENTE*, v.2, n. 2. 2004.
- JANEGITZ, L. E. Índícios da existência do coletivo seres-humanos-com-lousa-digital e a produção de conhecimento matemático. 2014. 141f. Dissertação. (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.
- JESUS, C. R. As TIC nas aulas de matemática: contribuições da formação continuada na prática pedagógica de alguns professores da escola pública do Paraná. 2013. 268f. Dissertação. (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.
- LIMA, T.C.S.; MIOTO, R.C.T. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. *Rev Katál*, v.10, n.2, p.37-45, 2007.
- LOPES, R.C. Produção didática de professores para uso com tecnologias em aulas de Matemática. 2013. 171f. Dissertação. (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.
- MENDES, F.R. Tecnologia e a construção do conhecimento na sociedade da informação. 2007. 88f. Dissertação. (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2007.
- MENK, L.F.F. Contribuições de um Software de geometria dinâmica na exploração de problemas de máximos e mínimos. 2005. 247f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2005.
- MILANI, M.L.C. A presença das tecnologias educacionais no currículo dos cursos de licenciatura em matemática. 2013. 115f. Dissertação. (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.
- MORAES, R. Análise de conteúdo. *Revista Educação*, v.22, n.37, p.7-32, 1999.
- NAKASHIMA, R.H.R; AMARAL, S.F. A linguagem audiovisual da lousa digital interativa no contexto educacional. *ETD: Educação Temática Digital*, v.8, n.1, p.33-48, 2006.
- NAKASHIMA, R.H. Sistematização de indicadores didático-pedagógicos da linguagem interativa da lousa digital. 2008. p. 10782-10790. Disponível em: http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2008/521_204.pdf
- OLIVEIRA, H; DOMINGOS, A. Software no ensino e aprendizagem da Matemática: algumas ideias para discussão. 2008. Disponível em: http://spiem.pt/DOCS/ATAS_ENCONTROS/2008/2008_20_Holiveira.pdf
- OLIVEIRA M.P.C; FERREIRA, GUITIRANA.V. A Lousa Digital no ensino de Matemática: análise das interações docentes. *Rev Bras. Inform. Educ.*, v.22, n.2, p.109, 2014.
- PASSOS, A.Q. *Geometria Analítica – Pontos e Retas: uma engenharia didática com software de geometria dinâmica*. 2004. 267f. Dissertação. (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) - Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2004.
- RIBEIRO, M.S.N. A lousa digital no fundamental i: formas de utilização no ensino de matemática. 2015. 110f. Dissertação. (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015.
- ROMERO, S.A. *Aprendizagem de cálculo diferencial e integral por meio de tecnologias de informação e comunicação*. 2007. 200f. Dissertação. (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Maringá, 2007.
- SANTOS, F.V. *Modelagem matemática e tecnologias de informação e comunicação: o uso que os alunos fazem do computador em atividades de modelagem*. 2008. 176f. Dissertação. (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008.
- VALENTE, J. A. O uso inteligente do computador na educação. *Revista Pátio*, v.1, p.19-21, 1997.
- VALENTE, J.A. Pesquisa, comunicação e aprendizagem com o computador. O papel do computador no processo ensino-aprendizagem. Integração das Tecnologias na Educação. Secretaria de Educação a Distância. Brasília: MEC, 2005.